

SVERIGE

(12) PATENTSKRIFT

(13) C2

(11) 510 412

D6

(19) SE

(51) Internationell klass 6  
H01J 1/30

186



# **PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET**

(45) Patent meddelat 1999-05-25  
 (41) Ansökan allmänt tillgänglig 1998-12-14  
 (22) Patentansökan inkom 1997-06-13  
 (24) Löpdag 1997-06-13  
 (62) Stamansökans nummer  
 (86) Internationell ingivningsdag  
 (86) Ingivningsdag för ansökan om europeisk patent  
 (83) Deposition av mikroorganism  
 (30) Prioritetsuppgifter

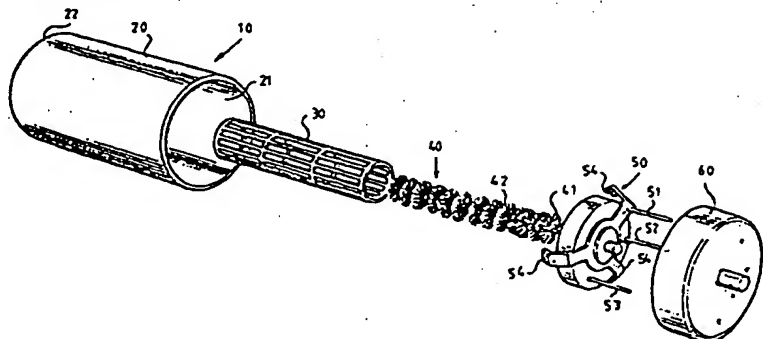
(21) Patentansöknings-  
nummer 9702275-0

Ansökan inkommen som:

- ☒ svensk patentansökan  
 fullföljd internationell patentansökan  
 med nummer  
☐ omvandlad europeisk patentansökan  
 med nummer

- (73) PATENTHAVARE LightLab AB, Chalmers Teknikpark Sven Hultins gata 9  
 412 88 Göteborg SE  
 (72) UPPFINNARE V S Kaftanov, Moskva RU, A L Suvorov, Moskva RU, E P  
 Sheshin, Moskva RU Jan Olsfors, Le Vaud CH  
 (74) OMBUD Axel Ehrners Patentbyrå AB  
 (54) BENÄMNING En ljuskälla innefattande en fältemissionskatod och en  
 fältemissionskatod för användning i en ljuskälla  
 (56) ANFÖRDA PUBLIKATIONER:  
 WO A1 9 707 531 (H01J 63/06), DE A1 3 338 916 (A46B 11/06),  
 US A 5 588 893 (H01J 1/30), US A 5 603 649 (H01J 1/30)  
 (57) SAMMANDRAG:

En ljuskälla innefattande en fältemissionskatod och en fältemissionskatod. Ljuskällan innefattar en evakuerad behållare som är försedd med väggar, varav åtminstone en del består av ett yttre glasskikt (23, 23') vilket på åtminstone en större del av sig är belagd på sin insida med ett fosforskikt (24, 24') som bildar ett luminescent skikt och ett ledande skikt (25, 25') som bildar en anod. Fosforskiktet (24, 24') exciteras till luminiscens genom elektronbombardemang från en fältemissionskatod (40, 40') som är belägen inuti behållaren. En modulatorelektrod är anordnad mellan katoden (40, 40') och anoden (25, 25') för bildande av ett för emission av elektroner nödvändigt elektriskt fält. Fältemissionskatoden (40, 40') innefattar en sig longitudinellt sträckande kärna (41, 41') som har en centrumaxel, och fältemissionskroppar (42, 42') som sträcker sig från kärnan (41, 41'). Fältemissionskropparna (42, 42') är långsträckta och fördelade utmed åtminstone en del av kärnans (41, 41') längd. Fältemissionskropparna (42, 42') sträcker sig radiellt utåt från kärnan (41, 41') och har fria ändar som är försedda med fältemissionsytor.



## UPPFINNINGENS OMRÅDE

5

Föreliggande uppfinning avser en ljuskälla enligt ingressen till krav 1, speciellt en ljuskälla för belysning. Vidare avser föreliggande uppfinning en fältemissionskatod enligt ingressen till krav 12.

10

## UPPFINNINGENS BAKGRUND

15

Att skapa ljus har alltid fascinerat människan. Stora ansträngningar har gjorts för att utveckla och förbättra olika ljuskällor.

20

En intressant typ av ljuskällor är fluorescerande rör. Denna typ har många fördelar, men är behäftad med allvarliga nackdelar. Till exempel får man alltid en fördröjning efter det att strömmen slagits på tills den börjar att fungera och ger fullt ljus. Den kräver komplicerade kontrollutrustningar vilka erfordrar utrymme. För att erhålla ljus med en ljuskälla av detta slag är det olyckligtvis nödvändigt att använda material som har negativ miljöpåverkan.

25

30

Elektronluminescenta ljuskällor är också en intressant typ av ljuskällor. Sådana ljuskällor innefattar en evakuerad behållare som innehåller ett styre och en uppvärmd katod för emission av elektroner och är kända genom GB-A-2 070 849 (The General Electric Company Limited), GB-A-2 097 181 (The General Electric Company PLC), GB-A-2 126 006 (The General Electric Company plc) och GB-A-2 089 561 (The General Electric Company Limited). Insidorna av behållarna är täckta med fosforskikt av elektronkänslig typ. Dessa elektronluminescenta lampor har väsentligen samma form som en elektrisk glödlampa.

35

Eftersom samtliga dessa ljuskällor är försedda med uppvärmda katoder, måste katoderna uppvärmas genom speciella arrangemang, innan de börjar utsända ljus.

5    Användning av elektroner som exciterar fosfor till luminiscens har den effekten att mer värme produceras än i jämförbara fluorescenta rör. Det är därför fördelaktigt om den aktiva ytan för ljusemissionen och för den nödvändiga värmeavledningen är stor. De elektronluminescenta lamporna som visas i de nämnda  
10 dokumenten har inte optimala ytor.

En ljuskälla av det slag som är nämnd i första stycket ovan beskrivs i US-A-5 588 893 (Kentucky Research and Investment Company Limited). En fältemissionskatod är anordnad inuti en  
15 evakuerad glasbehållare som har ett luminescent skikt anordnat på sin inneryta. En modulator är anordnad mellan katoden och det luminescenta skiktet. Katoden innefattar kolfibrer som är anordnade i buntar, företrädesvis i en matris på ett substrat. Denna ljuskälla betraktas representera den kända teknik som  
20 ligger närmast uppfinningen. Innehållet i US-A-5 588 893 inkorporeras häri genom referens.

Emellertid emitteras elektronerna, i den senast nämnda ljuskällan, endast i en riktning som är vinkelrät mot substratet.  
25 Dessutom finns det ingen indikation i dokumentet hur man kan producera ljuskällan på ett kostnadseffektivt sätt.

Ovan nämnda US-A-5 588 893 (Kentucky Research and Investment Company Limited) beskriver också en fältemissionskatod av det  
30 slag som nämnts ovan. Den beskrivna katoden innefattar kolfibrer, anordnade i buntar företrädesvis i en matris på ett substrat. Dokumentet beskriver också en metod som innefattar behandling av de emitterande ytorna i syfte att erhålla en katod med högre verkningsgrad än tidigare katoder. Denna katod  
35 betraktas representera den kända teknik som ligger närmast uppfinningen avseende en katod.

Vidare beskriver DE-C2-40 02 049 (Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt e.V.) en elektronemitterande källa som innefattar en katod vilken innefattar små filt- eller vävplattor, som är åtskilda från varandra. Plattorna kan bestå av  
5 filtade kolfibrer, och vara anordnade på en cylindrisk katodkropp. Den är avsedd att användas vid bestrålning av ett medium med elektroner.

10 US-A-4 272 699 (Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.) beskriver en fältemissionskatod i en jonkälla för elektronkollision vid ett instrument, såsom en masspektrometer eller en molekylstråledetektor. Katoden har ringform och innefattar buntar med kolfibrer, vilka har sina  
15 emitterande ytor vända inåt.

Tidigare kända fältemissionskatoder har ofta en komplicerad och bräcklig konstruktion, speciellt vad beträffar monteringen och  
fastsättningen av fältemissionskropparna.

20 Det har upptäckts att vid katoder som innefattar fibrer, de elektriska fälten som verkar mellan katoden och ett galler eller en anod orsakar att individuella fibrer lossnar från sina bärare om de inte är säkert fastsatta därvid. När väl en fiber lossnat kommer den i de flesta fall att attraheras av gallret,  
25 och orsakar då en kortslutning mellan katoden och gallret tills den brinner av efter en viss tid, på grund av den resulterande strömmen genom fibrerna.

#### SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

30 Det är ett ändamål med uppfinningen att tillhandahålla en ljuskälla respektive en fältemissionskatod som har lång livslängd, som har hög verkningsgrad och stabilitet, och som kan produceras till låga kostnader.

35 Dessa och andra ändamål uppnås med särdragen i de bifogade patentkraven.

Genom särdragen i patentkrav 1 erhålls vidare en ljuskälla utan någon startperiod, det vill säga när strömmen slås på börjar den lysa omedelbart, tack vare användningen av en fält-emissionskatod. Det erhålls också en ljuskälla som inte kräver material som har negativa miljöeffekter.

Genom särdragen i patentkrav 1 erhålls vidare en ljuskälla som har en fältemissionskatod med en enkel och robust konstruktion.

Genom särdragen i patentkrav 2 erhålls vidare en ljuskälla som har en stor aktiv ljusemitterande yta. Denna effektiva användning av ytan gör det möjligt att erhålla en ljuskälla som har en hög ljusemission i förhållande till den alstrade värmen.

Genom särdragen i patentkrav 3 erhålls vidare en ljuskälla som har hög och jämnt fördelad ljusemission.

Genom särdragen i patentkrav 4 erhålls vidare en ljuskälla som har förbättrad ljusemission.

Genom särdragen i patentkrav 5 erhålls vidare en ljuskälla som fungerar vid lägre spänningar.

Genom särdragen i patentkraven 6-11 erhålls vidare en ljuskälla som har en hög och jämnt fördelad ljusemission.

Genom särdragen i patentkrav 12 erhålls vidare en fält-emissionskatod med enkel och robust konstruktion.

Genom särdragen i patentkraven 13-16 erhålls en fält-emissionskatod som vidare sörjer för en hög emission och en jämn fördelning av emitterade elektroner, speciellt genom ett cylindriskt ytområde som omger katoden. En katod med mindre interferens mellan fältemissionsytorna erhålls också.

- Genom särdragen i patentkraven 15 eller 16 erhålls en fältemissionskatod vilken vidare sörjer för en mer stabil emission av elektroner med minimerad risk att fibrer lossnar och påverkar funktionen negativt. Genom anordningarna i kraven 15 eller 16 blir krafterna som verkar på varje fiber på grund av de elektriska fälten väsentligen lika på var och en av de två delar av fibrerna som sträcker sig från kärnan.

#### KORTFATTAD BESKRIVNING AV RITNINGARNA

10

Fig. 1 är en sprängvy av en utföringsform av en ljuskälla enligt föreliggande uppfinning.

Fig. 2 visar en utföringsform av en katod enligt föreliggande uppfinning.

15

Fig. 3 visar en alternativ utföringsform av en katod enligt föreliggande uppfinning.

Fig. 4 är ett tvärsnitt av en katod enligt uppfinningen.

Fig. 5 är ett tvärsnitt av en alternativ katod enligt uppfinningen.

20

Fig. 6 visar en modulatorelektrod eller galler.

Fig. 7 visar en ljuskälla enligt uppfinningen i tvärsnitt.

Fig. 8 visar i tvärsnitt en alternativ ljuskälla enligt uppfinningen.

25

Fig. 9 visar i tvärsnitt ett katodelement enligt en ytterligare utföringsform av en katod enligt uppfinningen.

Fig. 10 är en vy av en del av katodelementet som visas i fig. 9.

30

Fig. 11 visar i tvärsnitt en katod av den ytterligare utföringsformen av uppfinningen, innefattande katodelement som visas i fig. 9.

#### BESKRIVNING AV FÖREDRAGEN UTFÖRINGSFORM

35

Figur 1 visar, i en sprängskiss, en utföringsform av en ljuskälla enligt föreliggande uppfinning, generellt betecknad med 10, och som är speciellt avsedd för belysningsändamål. Den

innefattar en behållare med väggar, varav en betecknas med 20. Denna vägg 20 har ett yttre glasskikt och är visad att vara cylindrisk. Cylindern 20 har en öppen ände 21, vilken är täckt av en ändkåpa 60. En tätning (icke visad) är anordnad mellan  
5 ändkåpan och cylindern 20, för att åstadkomma en lufttät förslutning av behållaren. Vid den andra änden 22 av cylindern 20 kan en cirkulär vägg vara anordnad som utgör fortsättning av cylinderväggen 20, och som också har ett yttre glasskikt. Alternativt kan änden 22 vara öppen och försedd med en ändkåpa,  
10 liknande den som är anordnad vid änden 21, samt med en tätning. Behållaren är försluten för att det vakuum som är skapat genom evakuering av behållaren skall bibehållas.

15 Inuti behållaren är en modulatorelektrod eller ett galler 30 anordnad. Den är företrädesvis cylindrisk och koaxiellt anordnad med behållarväggen 20. Uppbyggnaden och funktionen av denna modulatorelektrod eller gallret 30 kommer att förklaras nedan.

20 Inuti modulatorelektroden eller gallret och företrädesvis koaxiellt med denna är en katod 40 anordnad. Denna katod är en kall katod, speciellt en fältemissionskatod. Dess uppbyggnad och funktion kommer att förklaras vidare nedan.

25 Ljuskällan innefattar också en förbindningsdel, 50 som är försedd med elektriska anslutningar 51-54. Förbindningsdelen 50 innefattar vidare anordningar (icke visade) för fastsättning av katoden 40 och modulatorelektroden eller gallret 30. Dessa kan lödas på förbindningsdelen 50 eller så kan de fästas på för-  
30 bindningsdelen 50 med ett adhesiv, företrädesvis ett elektriskt ledande adhesiv. De kan också klämmas fast vid förbindningsdelen 50 med klämanordningar eller fästas med gripanordningar. Elektriska anslutningsanordningar (icke visade) är också anordnade på förbindningsdelen för anslutning av katoden 40  
35 respektive modulatorelektroden eller gallret 30. Dessa anslutningsanordningar är försedda med ledande anslutningsstift 52, 53 vilka sträcker sig genom förbindningsdelen och är isolerade

från varandra. Ett ytterligare anslutningsstift är anslutet till ett ledande organ som är försett med ledande fingrar eller liknande 54, vilka när ljuskällan är hopsatt står i kontakt med ett ledande skikt 25 som är anordnat på insidan av behållaren, vilket kommer att beskrivas vidare nedan. Anslutningsstiften 51-53 sträcker sig alla genom ändkåpan, vilken är försedd med öppningar härför. Anslutningsstiften 51-53 är elektriskt isolerade från varandra och de motsvarande öppningarna i ändkåpan 60 är lufttätt förslutna. Vid den andra änden 22 av behållarväggen 20 kan en förbindningsdel liknande förbindningsdelen 50 anordnas för att uppbära katoden 40 och modulator-elektroden eller gallret 30. Emellertid kan denna förbindningsdel vid den andra änden 22 vara utförd utan elektriska anslutningsorgan. En ändkåpa liknande ändkåpan 60 som är arrangerad vid änden 21, också försedd med en tätning, är företrädesvis anordnad att täcka förbindningsdelen vid den andra änden 22. Om förbindningsanordningen inte är försedd med elektriska anslutningsorgan kommer naturligtvis inte den motsvarande ändkåpan att vara försedd med genomföringsöppningar. Som ett alternativ till att anordna en förbindningsdel som uppbär katoden 40 och modulatorelektroden eller gallret 30 vid den andra änden 22, kan en ändkåpa liknande ändkåpan 60 själv vara försedd med uppbärande fastsättnings- eller gripanordningar för katoden 40 och modulatorelektroden eller gallret 30. Det är också möjligt att en cirkulär vägg, som är fortsättning av cylinderväggen 20 är försedd med uppbärande fastsättnings- eller gripanordningar. Ett ytterligare alternativ är att katoden 40 och modulator-elektroden eller gallret 30 är självbärande och fästa vid förbindningsdelen 50 på sådant sätt att det inte behövs något stöd eller någon fastsättningsdel vid den andra änden.

En utföringsform av en katod 40 visas i figur 1. Emellertid kan katoden utformas på flera olika sätt, av vilka två är visade i figurerna 2 och 3. Katoderna som visas i figur 1, 2 och 3 innefattar samtliga en longitudinellt sig sträckande kärna som har en centrumaxel, och fältemissionskroppar 42 som sträcker sig från kärnan. Fältemissionskropparna 42 är långsträckta och



är fördelade utmed åtminstone en del av kärnans 41 längd. I de visade utföringsformerna är fältemissionskropparna 42 fibrer som sträcker sig radiellt utåt från kärnan och har fria ändar som är försedda med fältemissionsytor. Företrädesvis är 5 fibrerna kommersiellt tillgängliga polyakrylnitrilkolfibrer eller av andra lämpliga material som innehåller kol, och har en diameter i storleksordningen ett fåtal mikron ( $\mu\text{m}$ ). Genom att använda kolfibrer är det tillräckligt med ett måttligt vakuum i behållaren. Fibrerna har oregelbundenheter vid fältemissions- 10 ytorna och för att förbättra fältemissionsförmågan utsätts fältemissionsytorna för en behandling innan katoden monteras. Denna behandling innefattar stegen att: modifiera nämnda fältemissionsytor genom att över nämnda fibrer pålägga ett varierbart elektriskt fält för att inducera fältemission av 15 elektroner från nämnda emitterande ytor, och att öka nämnda varierbara elektriska fält på sådant sätt att nedbrytning av nämnda oregelbundenheter på nämnda fältemissionsytor begränsas.

I figur 4, som visar ett tvärsnitt av en katod enligt 20 uppfinningen visas att kärnan kan bestå av två trådar 43. Det visas hur en av fibrerna 42 är fasthållen mellan kärnans två trådar. Utmed kärnan är tusentals eller hundratals fibrer fasthållna mellan trådarna. För att fasthålla fibrerna ännu säkrare vid kärnan kan ett adhesiv som verkar mellan kärnan och 25 fibrerna användas. Adhesivet som används är företrädesvis elektriskt ledande. Alternativt kommer, om trådarna 43 är tvinnade, den resulterande fasthållningskraften mellan trådarna 43 att säkert fasthålla fibrerna 42 vid kärnan 41. Om trådarna är tvinnade kommer fibrerna 42 att sträcka sig från kärnan i 30 ett helixmönster.

I en annan utföringsform som visas i figur 5 består kärnan 41 av tre trådar. Varje fiber 42 böjs i en krök runt en av trådarna. Trådarna 43 är företrädesvis tvinnade och den 35 resulterande fasthållningskraften kommer att fasthålla fibern på ett fördelaktigt sätt genom böjningen av fibern. Även när kärnan bildas av två eller flera tvinnade trådar kan ett

adhesiv användas. Trådarna 43 är gjorda av ett elektriskt ledande material, t ex koppar, stål eller annat lämpligt material, och företrädesvis med en diameter som är tillräcklig för att kärnan skall förbli i sitt tvinnade tillstånd efter tvinningen utan att någon yttre kraft verkar på kärnan. Fibrerna 42 är företrädesvis fasthållna vid kärnan vid sina centrala delar så att längden av varje fiberände som sträcker sig från kärnan är väsentligen lika stor på varje sida. Fibrerna har företrädesvis samma längd. Som visas i figurerna 1-3 sträcker sig katodens fibrer 42 från sin respektive kärna i ett helixmönster. I figur 1 och 2 är detta mönster kontinuerligt, men stigningarna på helixarna är olika. I katoden som visas i figur 3 är helixmönstret avbrutet för bildande av områden hos kärnan utan fibrer. Vidare kan fördelningen och likformigheten av fibrerna, och därigenom också av fältemissionsytorna styras genom valet av stigning hos de tvinnade trådarna.

Modulatorelektroden eller gallret 30 kan utformas på många olika sätt, av vilka ett första visas i figur 1 och ett andra visas i figur 6. Emellertid är det att föredra att modulatorelektroden är cylindrisk, i syfte att erhålla väsentligen samma avstånd mellan modulatorelektroden och fibrernas fältemissionsytor. Modulatorelektroden som visas i figur 1 är en burliknande elektrod, som har en väsentligen cylindrisk form. Modulatorelektroden som visas i figur 6 utgörs företrädesvis av ett metallnät 32 som uppbärs av två ringar 33, som företrädesvis är av metall, en vid varje ände. En fackman inser att det finns många andra sätt att utforma modulatorelektroden. Till exempel kan modulatorelektroden uppbäras av två isolerande kroppar, var och en med formen av en ring eller platta som har en skivliknande form och är fastsatt vid katodens kärna eller vid förbindningsdelen 50, vid andra förbindningsdelar eller vid ändkåpan. Mellan de isolerande kropparna och parallellt med katodens kärna kan metalltrådar anordnas att vara fördelade runt omkretsen hos ringarna eller de skivformade plattorna. Trådarna är då förbundna med varandra vid området för ringarna

eller de skivformade plattorna. Materialet i modulatorelektroden kan vara något lämpligt elektriskt ledande material som används vid framställning av galler.

5 Figur 7 visar den sammansatta ljuskällan i tvärsnitt. Som visas, är fältemissionskatoden 40 med sin kärna 41 placerad i mitten. Fibrerna sträcker sig radiellt utåt från kärnan i olika riktningar och uppvisar fältemissionsytor vid sina ändar. Modulatorelektroden eller gallret 30 omger katoden med ett  
10 avstånd mellan fibrernas fältemissionsytor och modulator-elektroden. Detta avstånd beror på spänningarna som påläggs komponenterna samt på strukturen och sammansättningen av fältemissionskropparna och deras fältemissionsytor. Emellertid bör avståndet vara i millimeterområdet, t ex 0,5-2 mm. För att  
15 tillhandahålla en stabil funktion är fibrerna företrädesvis av samma längd och katodens diameter bör vara i storleksordningen några millimeter upp till en centimeter eller mer. Katodens diameter kan t ex vara 6-8 mm.

20 Behållarväggarnas cylindriska del 20 omger katoden 40 och modulatorelektroden eller gallret 30. Den cylindriska väggen 20 består av ett yttre glasskikt 23, ett fosforskikt 24 (en elektronluminescent fosfor) och ett inre ledande skikt 25 som bildar en anod. Fosforskiktet är ett luminescent skikt, vilket  
25 vid elektrod bombardemang emitterar synligt ljus. Anoden är företrädesvis gjord av ett reflekterande elektriskt ledande material, t ex aluminium. De ledande fingrarna 54 står företrädesvis i direkt kontakt med anoden 25. Genom att anordna ett aluminiumskikt som täcker fosforskiktet undviks negativa  
30 effekter på vakuumet genom möjlig förångning av fosforet.

Vid drift påläggs en första spänning mellan katoden 40 och modulatorelektroden eller gallret 30, och en andra spänning påläggs mellan katoden 40 och anoden 25. Den andra spänningen  
35 är högre än den första spänningen. Spänningarna tillhandahålls av en matnings- och styrkrets (icke visat), som kan vara placerad i ett hölje, och anslutas till nätet genom t ex en

vanlig lampsockel. Matnings- och styrkretsen matar spänningarna till de ledande anslutningsstiften 51-53 till vilka den är förbunden. När spänningarna påläggs bildas ett elektriskt fält mellan katoden 40 och modulatorelektroden eller gallret 30. Detta fält skall ha tillräcklig styrka för att åstadkomma fältemission av elektroner från fältemissionskatodens 40 fältemissionsytor. Elektronerna kommer att accelerera och passera genom hålen eller öppningarna i modulatorelektroden eller gallret 30 och vidare mot anoden 25. Denna elektronrörelse mot anoden 25 orsakas av den kinetiska energin hos elektronerna när de lämnar området för modulatorelektroden eller gallret 30, och av det elektriska fält som finns mellan modulatorelektroden eller gallret 30 och anoden 25. Eftersom elektronerna har hög kinetisk energi och anodskiktet är relativt tunt (i storleksordningen mikroner ( $\mu\text{m}$ )), kommer de att passera genom anoden så att de kommer in i fosforskiktet medan de fortfarande har tillräcklig kinetisk energi för att excitera fosforet till luminescens, varvid synligt ljus emitteras. Elektronerna återvänder sedan till anoden och leds sedan bort. Elektronbombardemanget åstadkommer, förutom ljus, uppvärmning av cylinderväggen 20. Glasskiktet sörjer för värmeavledningen. Spänningarna som skall påläggas beror på vilka material som används samt katodens och modulator-elektrodens eller gallrets 30 strukturer. Spänningarna är i storleksordningen kV där den första spänningen är ett fåtal kV, t ex 1,5 kV, och den andra spänningen är några kV, lämpligen omkring 4-6 kV. Den andra spänningen beror mycket på vilken typ av fosfor som används. Nya typer av fosfor utvecklas kontinuerligt och därför måste spänningen anpassas till den speciella typ av fosfor som används. Förändringar i typen av fosfor och därigenom spänningarna kommer att orsaka förändringar i strömmarna och uppvärmningen av cylinderväggen.

Figur 8 visar, i tvärsnitt, en alternativ utföringsform av en ljuskälla enligt uppfinningen i hopsatt tillstånd. Katoden 40' och modulatorelektroden 30' är väsentligen samma som i figur 7. Skillnaden från vad som visas i figur 7 är anordnandet av

skikten i väggen 20'. Den innefattar ett yttre glasskikt 23' vilket är täckt på åtminstone en större del av sin insida med ett elektriskt ledande transparent material som bildar anoden 25'. Anoden 25' uppbär sedan fosforskiktet 24' på insidan.

5 Anoden är gjord av t ex tennoxid eller indiumoxid. För att möjliggöra att de ledande fingrarna 54 bildar direkt elektrisk kontakt med anoden 25' är några områden av anoden 25' inte täckta med fosfor. Alternativt kan elektriskt ledande ytor som står i kontakt med anoden anordnas på fosforskiktet. Dessa ytor  
10 är små för att inte interferera med ljuskällans funktion men tillräckligt stora för att skapa elektrisk kontakt med de ledande fingrarna 54.

Funktionen hos denna utföringsform som visas i figur 8 är  
15 väsentligen samma som den hos utföringsformen som visas i figur 7. Emellertid träffar elektronerna, efter att ha lämnat området för modulatorelektroden eller gallret 30', fosforskiktet och exciterar detta till luminescens, och leds därefter bort via anoden. Eftersom elektronerna först träffar fosforskiktet och  
20 inte behöver passera genom anodskiktet innan de träffar fosforskiktet, kan spänningen som påläggs mellan katoden och anoden vara omkring 1-2 kV lägre än i utföringsformen som visas i figur 7.

25 Figurerna 9-11 visar en tredje utföringsform av en katod. Denna katod är bildad av en långsträckt rad med katodelement 49. Som visas i fig. 9 består varje katodelement av ett par ringformade skivor 44, 45, varvid en skiva 44 är försedd med ett centralt axiellt rörformat utsprång som är utformat att uppbära den  
30 andra ringformade skivan 45 vid sin centrala öppning. Mellan de ringformade skivorna är fibrer 42 fastsatta. Företrädesvis är fibrerna 42 klämda mellan de två ringformade skivorna i varje par, och den ringformade skivan 45 kvarhålls i sitt läge genom friktionsingrepp med det rörformade utskottet på den intill-  
35 liggande ringformade skivan 44. Fibrerna kan alternativt vara fasthållna med hjälp av ett adhesiv som verkar mellan fibrerna och endera eller båda av skivorna. I fig. 10 visas hur fibrerna

- 42 är placerade i förhållande till den ringformade skivan 44. Katodelementen är staplade på en stav 46, och fasthållna på denna med hjälp av en bricka 47 och en mutter 48 vid varje ände av staven eller med hjälp av några andra lämpliga anordningar.
- 5 Staven 46 och de ringformade skivorna är företrädesvis gjorda av elektriskt ledande material. Staven kan t ex vara gjord av stål. Om ett adhesiv används är det företrädesvis elektriskt ledande.
- 10 Även om uppfinningen är beskriven med hjälp av ovanstående exempel inser naturligtvis en fackman att många andra variationer än de som uttryckligen beskrivs är möjliga inom kravens omfång.
- 15 Det bör noteras att även om utföringsformerna innefattar vissa detaljer för de elektriska anslutningarna och för uppbärande av delarna i ljuskällan, kan dessa utformas på många andra olika sätt, vilket inses av en fackman, och begränsar sålunda inte uppfinningens omfång.

## PATENTKRAV

1. En ljuskälla innefattande en evakuerad behållare försedd med väggar, varav åtminstone en del består av ett yttre glasskikt (23, 23'), vilket har åtminstone en större del av sig belagd, på insidan, med ett fosforskikt (24, 24') som bildar ett luminescent skikt, och ett ledande skikt (25, 25') som bildar en anod, varvid fosforskiktet (24, 24') exciteras till luminiscens genom elektronbombardemang från en fältemissionskatod (40, 40') som är belägen inuti behållaren, och en modulatorelektrod arrangerad mellan katoden (40, 40') och anoden (25, 25') för bildande av ett för emission av elektroner nödvändigt elektriskt fält, k ä n n e t e c k -

n a d a v a t t

- fältemissionskatoden (40, 40') innefattar en i en längsriktning sig sträckande kärna (41, 41') som har en centrumaxel, och fältemissionskroppar (42, 42') som sträcker sig från kärnan (41, 41'),
- fältemissionskropparna (42, 42') är långsträckta och är fördelade utmed åtminstone en del av kärnans (41, 41') längd, och
- fältemissionskropparna (42, 42') sträcker sig radiellt utåt från kärnan (41, 41') och har fria ändar som är försedda med fältemissionsytor.

2. Ljuskälla enligt krav 1 varvid behållaren har cylindrisk form.

3. Ljuskälla enligt krav 1 eller 2 varvid modulatorelektroden (30, 30') innefattar en ledande huvudsakligen cylindrisk struktur som omger fältemissionskatoden (40, 40')

4. Ljuskälla enligt något av kraven 1-3 varvid

- det luminescenta skiktet (24) är anordnat mellan glasskiktet (23) och anoden (25), och
- anoden (25) är gjord av ett reflekterande material för reflektion av ljus som emitteras av det

luminescenta skiktet (24).

5. Ljuskälla enligt något av kraven 1-3 varvid  
anoden (25') är anordnad mellan glasskiktet (23') och  
det luminescenta skiktet (24'), och  
anoden (25') är gjord av ett transparent material.
6. Ljuskälla enligt något av kraven 1-5, varvid nämnda  
5 fältemissionskroppar (42, 42') sträcker sig radiellt utåt från  
kärnan (41, 41') i olika riktningar.
7. Ljuskälla enligt något av kraven 1-6, varvid fält-  
emissionsytorna är väsentligen jämnt fördelade kring kärnan  
10 (41, 41').
8. Ljuskälla enligt något av kraven 1-7, varvid fält-  
emissionskropparna (42, 42') har väsentligen samma längd.
- 15 9. Ljuskälla enligt något av kraven 1-8, varvid fält-  
emissionskatoden (40, 40') har en väsentligen cylindrisk yttre  
form, som definieras av fältemissionsytorna.
- 20 10. Ljuskälla enligt något av kraven 1-9, varvid fält-  
emissionskropparna (42, 42') är av kol.
11. Ljuskälla enligt något av kraven 1-10, varvid nämnda  
fältemissionskroppar (42, 42') har oregelbundenheter vid nämnda  
fältemissionsytor och är behandlade för att modifiera nämnda  
25 fältemissionsytor genom påläggande av ett varierbart elektriskt  
fält på nämnda fältemissionskroppar (42, 42'), för att inducera  
fältemission av elektroner från nämnda emitterande ytor, och  
ökande av nämnda varierbara elektriska fält på sådant sätt att  
nedbrytning av nämnda oregelbundenheter hos nämnda fält-  
30 emissionsytor begränsas.
12. Fältemissionskatod (40) för användning i en ljus-  
källa, för belysningsändamål, innefattande en baskropp och



fältemissionskroppar som sträcker sig från baskroppen,  
k ä n n e t e c k n a d a v a t t

- nämnda baskropp innefattar en i en längsriktning sig sträckande kärna (41) som har en centrumaxel,
- fältemissionskropparna (42) är långsträckta och är fördelade utmed åtminstone en del av kärnans (41) längd, och
- fältemissionskropparna (42) sträcker sig radiellt utåt från kärnan (41) och har fria ändar som är försedda med fältemissionsytor.

13. Fältemissionskatod (40) enligt krav 12, varvid
- kärnan är en stav (46)
  - fältemissionskropparna (42) är kolfibrer, och
  - nämnda kolfibrer är fastsatta vid ringformade skivor (44, 45).

5

14. Fältemissionskatod (40) enligt krav 12, varvid
- kärnan är en stav (46),
  - fältemissionskropparna (42) är kolfibrer och
  - nämnda kolfibrer är inspända mellan ringformade skivor (44, 45).

15. Fältemissionskatod enligt krav 13, varvid
- varje fiber är fäst vid sin centrala del vid de ringformade skivorna,
  - varje fiber uppvisar två fältemissionsytor, en vid varje ände.

- 10 16. Fältemissionskatod enligt krav 14, varvid
- varje fiber är fäst vid sin centrala del vid de ringformade skivorna,
  - varje fiber uppvisar två fältemissionsytor, en vid varje ände.

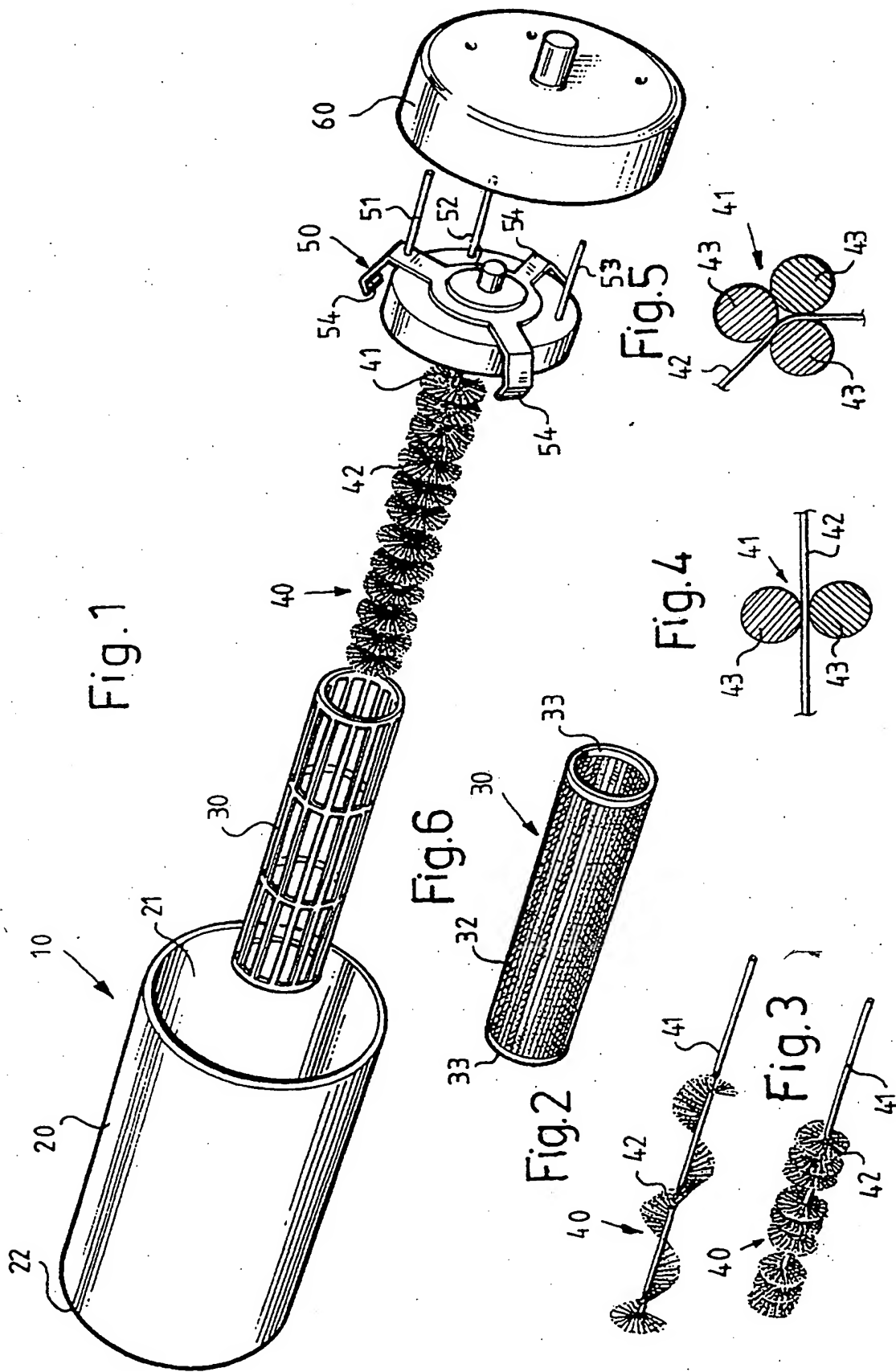


Fig.7

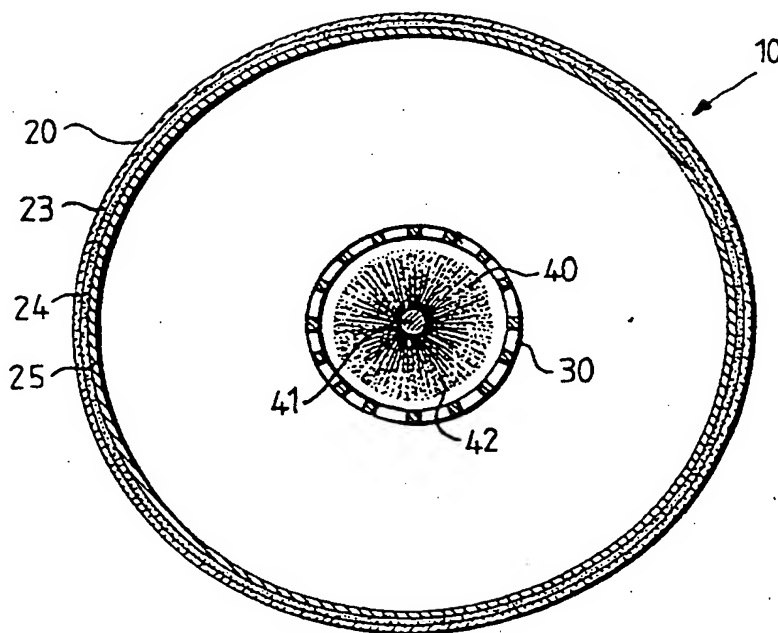


Fig.8

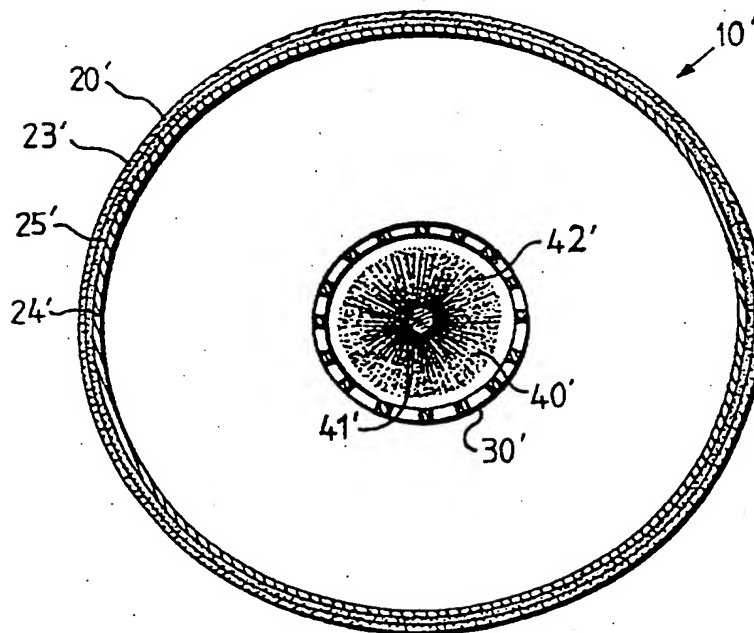


Fig.9

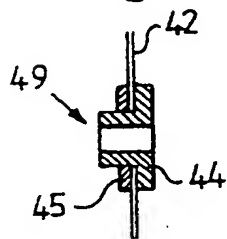


Fig.10

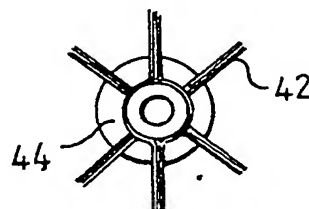


Fig.11

